

# 安全性を考慮した学校教育用情報ネットワークシステムの構築に関する研究

教科・領域教育専攻

生活・健康系コース（技術）

指導教員 伊藤 陽介

## 1. はじめに

総合的な学習の時間における調べ学習、技術・家庭科（技術分野）の「情報とコンピュータ」に関する学習内容の増加、並びに、教科「情報」の導入とともに、学校教育における情報システムの重要性が益々高まっている。それに伴い、コンピュータ室などの特別教室内のみに限られていた情報システムが、全校的に導入されつつある。

児童・生徒が自由に情報端末を利用できる環境が整うことから、インターネットなどの外部ネットワークとの接続方法に対して教育的な配慮を施し、不正アクセス対策を講じる必要がある。教育内容に応じて、教室や学年などの単位で適切に設定された情報システムの活用が期待されている。他方、複雑化する情報システムを運用管理する担当教員の労力の低減も求められている。

以上の点から、本研究では、学校に導入されている情報システムの現状調査を行い、その結果に基づいて、安全性を考慮し、部分的に情報通信用ポリシーを教員が変更可能な情報システムを提案する。さらに、この情報システムの必要性について調査した後、中核となるネットワーク管理用情報機器の構築方法について示す。

## 2. 学校教育用情報システムに関する現状調査

学校教育に導入されている情報システムの現状を調査するため、情報システムの規模、ネットワークの安全性、不正アクセスなどに関する質問項目を含んだ調査様式を作成した。四国地方に所在する初等・中等学校のWebページを閲覧し、管理者の電子メールアドレスを収集し、インターネットに接続している420校を抽出した。平成15年7月

に前記調査様式を含んだ電子メールを送信し、有効回答と判断された返信メールを統計処理した。

ファイヤウォール(FW)は、安全性を保持するために重要となる情報機器である。ここでは、現状調査の一部として、FWの管理方法に関する結果を図1に示す。FWを適切に運用管理するためにはネットワークに関する専門的な知識をもち、恒常的に維持管理できなければならない。そのため、全体の32%の学校においてFWの運用管理を教職員が行わず教育委員会や外部の業者に委託している。全体的な調査結果から、現状の情報システムでは十分な安全性を確保することが難しく、教員による運用管理方法についても問題点のあることが明らかとなった。

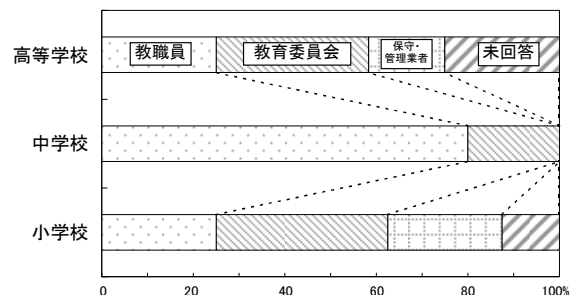


図1 FWの管理者

## 3. 学校教育用情報ネットワークシステムの提案

一般に、安全性を考慮した情報システムでは、外部、DMZ(DeMilitarized Zone)、及び、内部ネットワークに区分し、三つのネットワーク・インターフェース(NIF)を持つ3ウェイ型FWによって構成される。既に、3ウェイ型FWを二重に構成し、教職員用と児童・生徒用ネットワークに分割する情報システムが、提案されている。

本研究では、FWの台数が増加すると管理が複雑になること、並びに、現状調査の結果に基づき、

学校教育用情報ネットワークシステム(EduNet)を提案する。EduNetは、情報通信用ポリシーを個別に設定・変更可能なようにネットワーク・セグメントの数量に等しいNIFを備える1台のネットワーク管理用情報機器において、通信パケットを集中的に管理することを特徴とする。

#### 4. EduNetに関する教員に対する意識調査

提案されたEduNetの学校教育における有用性について調査するため、情報システムを利用し管理することの多い教員を想定して調査様式を作成し、意見聴取を行った。調査項目には、EduNetの構成図、動的に変更可能な情報通信用ポリシー、運用管理者の選定方法などを含めている。調査は平成16年8月に徳島県内の中学校技術・家庭科教員13名を対象として実施した。

調査内容を集計した結果より、教職員用ネットワークと児童・生徒用ネットワークを接続するような全校的な情報システムの導入に対して、55%の教員が情報通信の安全性が保持できるならば可能としたいと回答している。また、EduNetで提供可能な授業内容や学年毎に設定・変更できる情報通信用ポリシーの機能について、45%の教員が肯定的に回答した。

#### 5. EduNetに対応した学校教育用ファイヤーウォールの構築

EduNetには、ネットワーク・セグメント毎に異なる情報通信用ポリシーを設定・変更可能なネットワーク管理用情報機器を中心部に必要とする。従来からレイヤ3スイッチ(L3-SW)を用いて、情報システムを複数のネットワーク単位に分割し運用する手法が用いられてきた。しかし、L3-SWにポリシーを設定する場合、独自のコマンド体系に基づく操作を必要とし、教員が容易に設定・変更できないという問題点があった。

そのため本研究では、EduNetにおけるネットワーク管理用情報機器として学校教育用ファイヤーウォール(SFW)を新たに導入する。SFWに必要とされ

る機能を分析した結果に基づいて、OSとしてRedHat Linux、FW用ソフトウェアとしてNetfilterとWebminを採用した。情報通信用ポリシーを開発・設定・変更可能なソフトウェアとしてFirewall Builder(FB)を用いた。FBはGUI環境で動作し、ネットワーク、NIF、ホスト、サービス、特殊パケットなどをすべてオブジェクトとして取り扱うため、ポリシー関連の操作を容易に行うことができる。なお、ここで用いたソフトウェアはすべて無償で提供されている。

SFWの情報通信用ポリシーは、図2に示す階層構造とする。基本ポリシーは、不正アクセスに対する異常パケットの排除やネットワークアドレス変換などを示し、システム管理の専門家が開発し設定する。これより上位のポリシーは、システム管理を担当する教員が設定する。学校教育用ポリシーは、学校教育に共通して利用されるサービスの登録や有害情報の排除などのルールを含む。授業 $\alpha$ ~ $\omega$ の学習活動に必要なとされる内容を含むポリシーは、一般教員が選択的に変更可能とする。

#### 6. まとめ

本研究では、学校教育用情報ネットワークの現状調査に基づいて、EduNetを提案し、その意義について調査した。その結果、情報技術の進展とともにEduNetの有用性が高まることが明らかとなった。さらに、EduNetの中核となるSFWを構築し、階層的な情報通信用ポリシーの概念を示した。

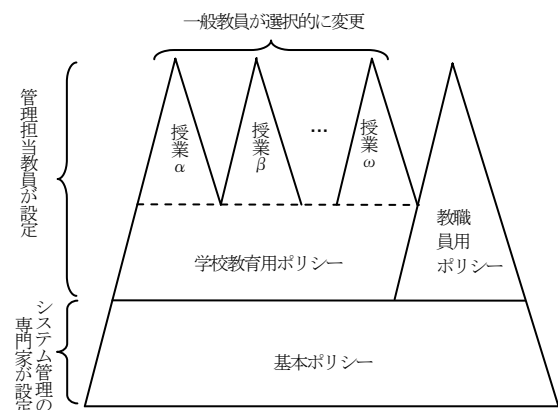


図2 SFWにおける階層的な情報通信用ポリシー